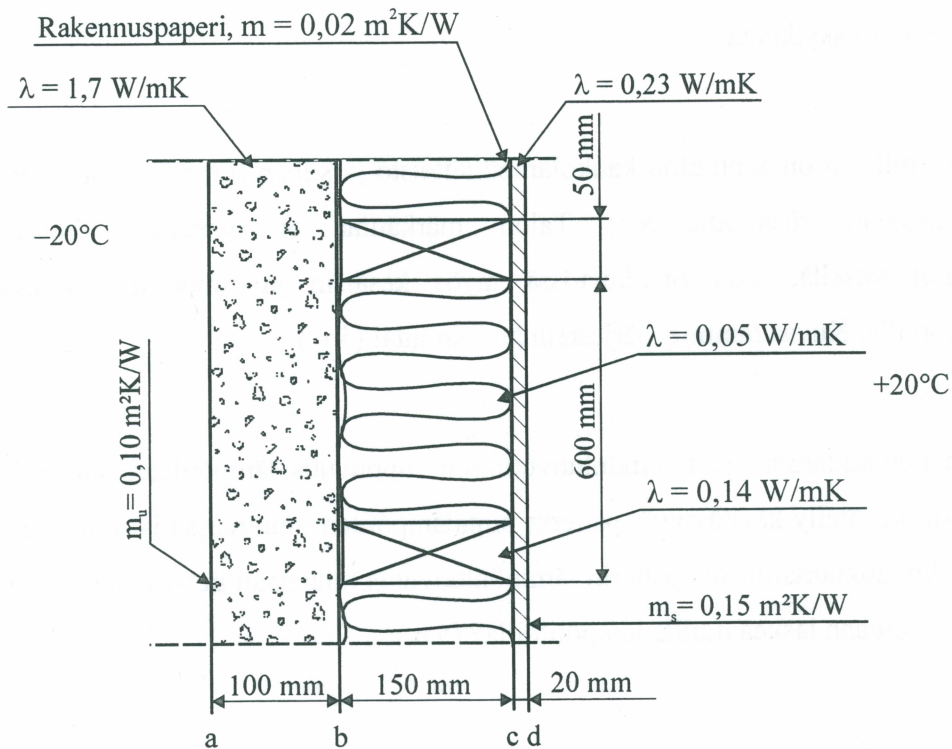


4. Laske oheisen kuvan mukaisen rakenteen U-arvo ns. normimenetelmällä (oletetaan, että lämpötila jokaisen kerroksen pinnalla on vakio). Laske myös lämpötila kohdassa b. (5 p.)

betoni,  $\lambda = 1,7 \text{ W/mK}$   
 mineraalivilla,  $\lambda = 0,05 \text{ W/mK}$   
 puu,  $\lambda = 0,14 \text{ W/mK}$   
 rakennuspaperi,  $m = 0,02 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 kipsilevy,  $\lambda = 0,23 \text{ W/mK}$   
 $m_s = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 $m_u = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$



5. Lämpöpumpun lämpökerroin on 3. Sen höyrystinpuolella jäädytetään poistoilmaa  $+25^\circ\text{C}$ :sta  $+2^\circ\text{C}$ :een. Ilmavirta on  $4 \text{ kg/s}$ . Laske kompressorin tehontarve ja lämpöpumpun lämmöntuotto. ( $c_{pi} = 1,0 \text{ kJ/kgK}$ ,  $\rho_i = 1,2 \text{ kg/m}^3$ ) (5 p.)